

# PENENTUAN PRIORITAS INFRASTRUKTUR JALAN DENGAN METODE

## ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) EXPERT CHOICE

### Studi Kasus: Jalan Raya Demak-Godong

## *DETERMINATION OF ROAD INFRASTRUCTURE PRIORITY USING ANALYTIC HIERARCHY PROCESS (AHP) METHOD*

### *Case Study: Demak-Godong Roadway*

Uppit Yuliani

Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Gunadarma  
uppitney@staff.gunadarma.ac.id

#### Abstrak

Proses penentuan proyek jalan pada pembangunan infrastruktur jalan, disusun berdasarkan skala kebutuhan dan kemendesakan seperti yang ada dalam Daftar Usulan Rencana Proyek (DURP). Pada penerapannya di lapangan ditemukan perbedaan antara DURP dengan rencana proyek yang telah disetujui seperti pada Daftar Isian Proyek (DIP). Studi penelitian menggunakan kasus jalan raya Demak – Godong Jawa Tengah yang dibangun oleh Dinas Bina Marga. Pendekatan ilmiah perlu dilakukan sebagai bahan untuk memutuskan penanganan proyek jalan sehingga dapat mengurangi unsur subyektivitas para pembuat kebijakan. Metode ilmiah yang digunakan adalah metode Analytic Hierarchy Process (AHP), metode yang cukup dikenal dan banyak digunakan dalam pengambilan keputusan dan manajemen. Melalui studi ini dapat dibuktikan bahwa metode AHP cukup handal dalam membantu para pembuat kebijakan dalam proses pengambilan keputusan yang obyektif. Metode AHP yang digunakan adalah Expert Choice untuk menentukan manakah prioritas jalan yang tepat, apakah beton atau aspal melihat dari beberapa faktor seperti daya tahan konstruksi serta dari segi penilaian kualitatif berupa perbandingan tingkat kenyamanan, dampak lingkungan, dampak sosial, ketersediaan bahan & peralatan dilokasi, serta metode & teknologi pelaksanaan. Dari hasil penelitian dapat diketahui faktor teknis yang mempunyai bobot tertinggi adalah faktor daya tahan terhadap cuaca sebagai prioritas dengan nilai 0,493, faktor non teknis yang mempunyai bobot tertinggi adalah faktor ketersediaan sumber daya dengan nilai prioritas 0,298 terhadap cuaca, 0,356 terhadap pergerakan tanah dan 0,363 terhadap perubahan lalu lintas. Konstruksi jalan beton unggul pada empat faktor yaitu daya tahan terhadap cuaca, daya tahan terhadap pergerakan tanah, daya tahan terhadap lalu lintas dan jangka waktu perawatan dengan tingkat keunggulan rata-rata enam kali dibanding konstruksi aspal. Keunggulan konstruksi aspal terdapat pada faktor-faktor kenyamanan permukaan jalan, kemudahan pelaksanaan pembangunan, ketersediaan sumber daya dan teknologi serta biaya dengan yang perbandingan keunggulannya dengan konstruksi beton adalah rata-rata empat kali. Dari berbagai aspek tersebut menunjukkan jalan beton rata-rata lebih unggul dibanding dengan jalan aspal.

**Kata Kunci:** Analytic Hierarchy Process (AHP), Proyek Jalan, Expert Choice

#### Abstract

*Road infrastructure development, especially in the process of determining road projects, generally arranged according to the scale of need and urgency as stated in the List of Proposed Project Plans (DURP). In its application in the field, it was found that there were many discrepancies between the DURP and the approved project plans such as the Project Entry List (DIP). The study takes the case of the Demak - Godong highway, Central Java, which was built by the Bina Marga Office. There needs to be a scientific approach that can be used as material for deciding the handling of road projects so it can reduce the element of subjectivity of policy*

makers. One of the scientific methods referred to is the Analytic Hierarchy Process (AHP) method, a method that is well known and widely used in decision making and management. Through this study, it can be proven that the AHP method is quite reliable in assisting policy makers in an objective decision-making process. The AHP method used is Expert Choice to determine which road priority is right, whether concrete or asphalt see from several factors such as construction durability and from a qualitative assessment point like comparing comfort levels, social and environmental impact, availability of materials and tools on site, and implementation methods and technologies. From the research results, can be seen that the technical factor that have the highest weight is the weather resistance factor as a priority with a value of 0.493, the non-technical factor that has the highest weight is the resource availability factor with a priority value of 0.298 to weather, 0.356 to ground movement and 0.363 to traffic changes. Concrete roads excel in four factors, including weather resistance, resistance to soil movement, resistance to traffic and maintenance periods with an average superiority level of 6 times compared to asphalt construction. The advantages of asphalt construction are found in the factors of road surface comfort, ease of construction implementation, availability of resources and technology as well as costs with the ratio of advantages to concrete construction is an average of four times. From these various aspects, it shows that concrete roads are on average superior to asphalt roads.

**Keywords:** Analytic Hierarchy Process (AHP), Road Projects, Expert Choice

## PENDAHULUAN

Ketidaksesuaian antara DURP dengan rencana proyek yang sudah disetujui seperti pada Daftar Isian Proyek (DIP) menjadi latar belakang masalah prioritas jalan yang tepat untuk penelitian. Faktor yang berpengaruh besar diduga akibat terlalu dominannya para pembuat kebijakan dalam menetapkan penanganan proyek jalan tanpa memperhatikan unsur kebutuhan. Akibatnya, banyak proyek yang seharusnya menggunakan sistem tertentu atau dalam skala prioritas tertentu dapat berubah ke sistem yang lain. Pada ruas jalan Pantura Semarang – Demak untuk pondasi dipakai perkerasan kaku dan permukaan memakai perkerasan lentur, sedangkan Kabupaten Grobogan ruas jalan Godong-Purwodadi yang merupakan tanah ekspansif menggunakan perkerasan kaku dengan beton siap pakai. Dapat dilihat untuk ruas jalan Pantura Semarang-Demak ada kombinasi perkerasan yaitu beton siap pakai dan juga aspal.

Konstruksi beton mempunyai tingkat kekakuan yang tinggi, yang digambarkan oleh nilai modulus elastisitas yang cukup tinggi yaitu sekitar 40.000 Mpa. Lapisan atas adalah

tempat bertumpunya kuat tekan.. Konstruksi beton memiliki kuat tarik sekitar FS 45 kg/cm<sup>2</sup> dan lapisan dengan tebal sekitar 21 cm. Tingkat ketahanan terhadap pelapukan sangat tinggi baik yang diakibatkan oleh air maupun cuaca. Tingkat pemeliharaan yang relatif jarang selama umur ekonomis konstruksi. Biaya investasi lebih murah dibandingkan dengan biaya investasi konstruksi aspal. Konstruksi aspal yang dipakai pada penelitian ini diantaranya adalah perkerasan lentur konvensional (*conventional flexible pavement*) terdiri atas lapisan dasar, lapisan pondasi atas dan lapisan permukaan. Dari segi kualitas material lapisan atas lebih tinggi dari lapisan bawah AHP adalah suatu pendekatan pengambilan keputusan yang dirancang untuk memberikan solusi dari berbagai permasalahan yang memiliki banyak kriteria kompleks pada bidang aplikasi (Saaty, 2000). Terdapat tiga langkah dalam pengambilan keputusan dengan AHP, yaitu membangun hirarki, penilaian dan sintesis prioritas. Analisa AHP yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan *Expert Choice* (EC). Penilaian prioritas elemen-elemen pada tiap level. Untuk itu dibutuhkan suatu matriks perbandingan

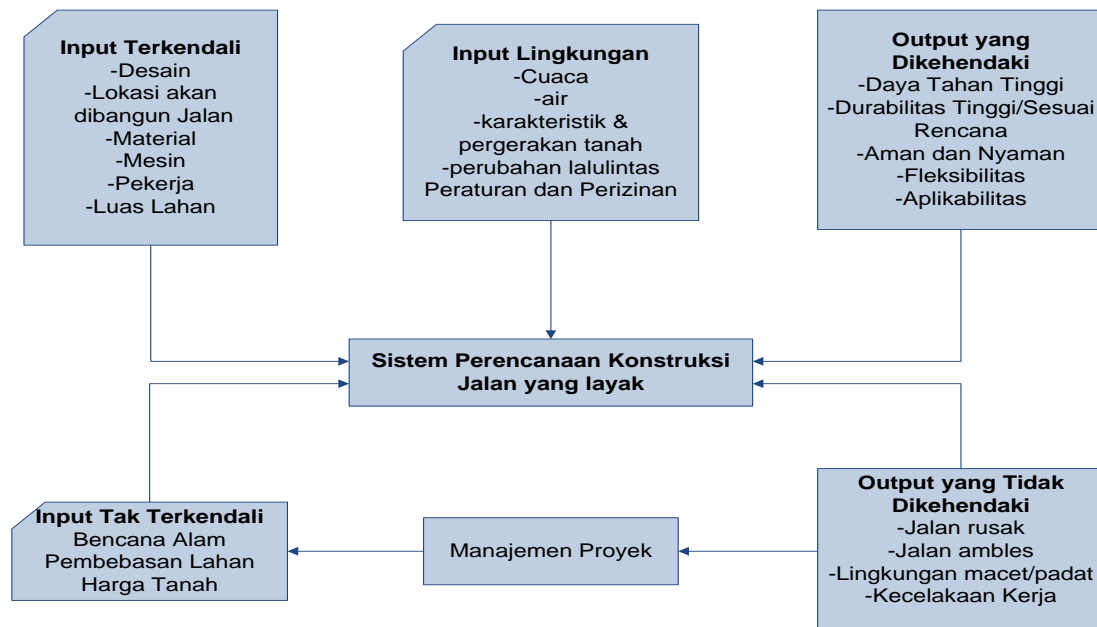
yang berisi tentang kondisi tiap elemen yang digambarkan dalam bentuk kuantitatif berupa angka-angka yang menunjukkan skala penilaian (1 – 9). Tiap angka skala mempunyai arti tersendiri. Skala lainnya adalah nilai eigen maksimum yang merupakan nilai parameter validasi yang sangat penting dalam teori AHP. Nilai ini digunakan sebagai melalui perhitungan rasio konsistensi (Consistency Ratio (CR)) dari matriks estimasi dengan tujuan untuk memvalidasi apakah matriks perbandingan sudah konsisten atau belum dalam memberikan penilaian.

Dari perkerasan jalan yang dipakai dalam penelitian maka dapat ditentukan manakah prioritas yang lebih baik apakah beton atau aspal melihat dari beberapa faktor seperti daya tahan konstruksi serta dari segi penilaian kualitatif berupa perbandingan tingkat kenyamanan, dampak lingkungan, dampak sosial, ketersediaan bahan & peralatan dilokasi, serta metode & teknologi pelaksanaan. Melalui studi ini diharapkan AHP dapat menilai prioritas antara konstruksi jalan beton dengan aspal untuk studi kasus

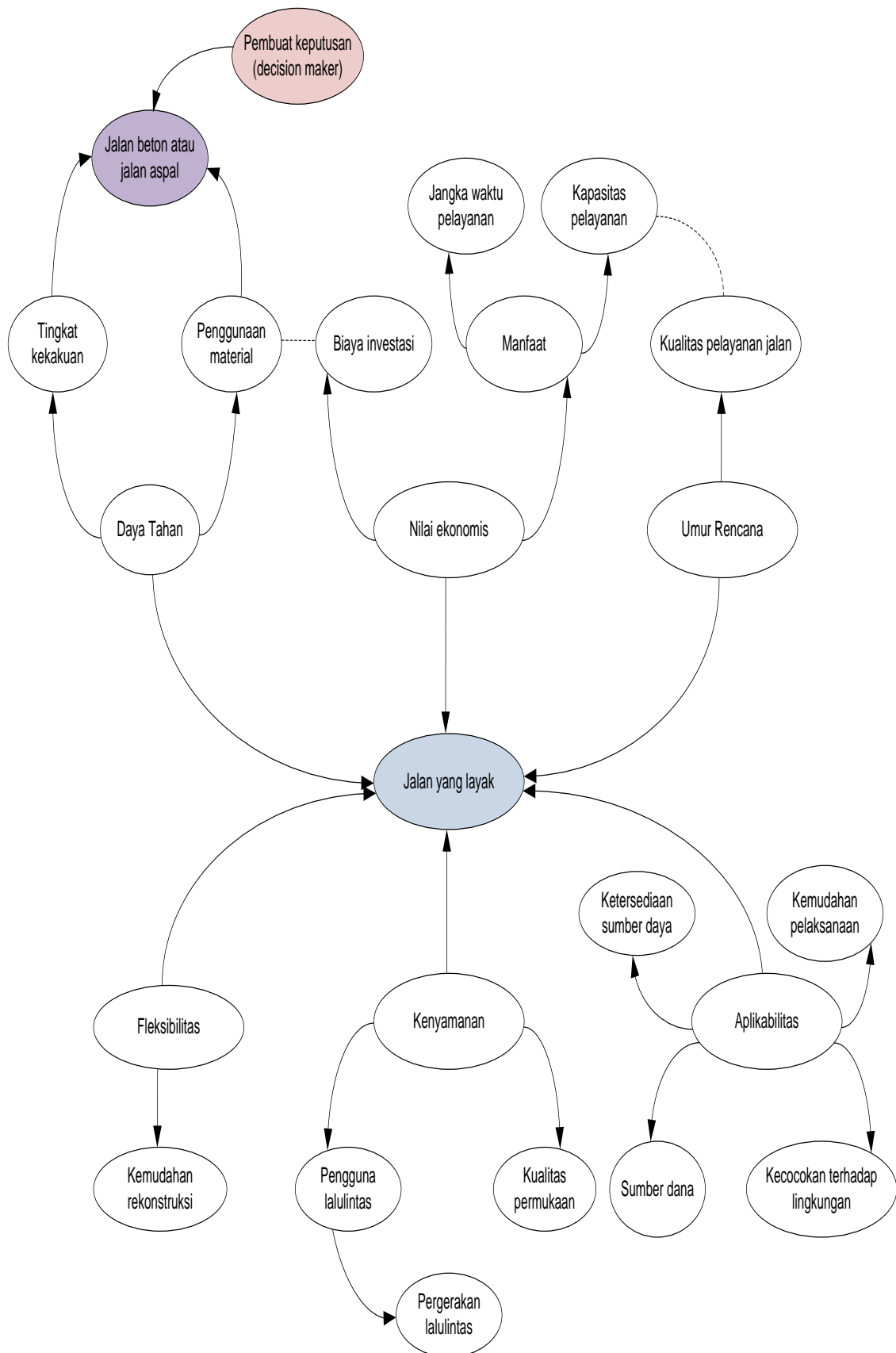
jalan Demak-Godong, sehingga pemeliharannya tepat.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada ruas jalan Demak-Godong yang pembangunannya dilakukan oleh Dinas Bina Marga Propinsi Jawa Tengah. Kuisisioner dilakukan kepada responden secara acak yang jumlahnya kurang lebih 30 orang dari berbagai golongan seperti Dinas Bina Marga, konsultan, dosen, kontraktor dan masyarakat umum sekitar lokasi penelitian. Hasil kuisisioner kemudian diolah dan ditentukan hasil prioritasnya sesuai kebutuhan penelitian. Diagram *causal loop* & diagram IO disusun untuk mengetahui hubungan antara "pernyataan kebutuhan" dan "pernyataan masalah". Variabel yang digunakan untuk mempelajari sistem tata ruang perkotaan adalah dari aspek lingkungan, aspek ekonomi dan aspek sosial. Diagram Input Output (IO) dapat dilihat pada Gambar 1. Sedangkan untuk Diagram *causal loop* hubungan penataan ruang dengan aspek-aspeknya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Input Output



**Gambar 2. Causal Loop Penilaian konstruksi Jalan yang Layak**

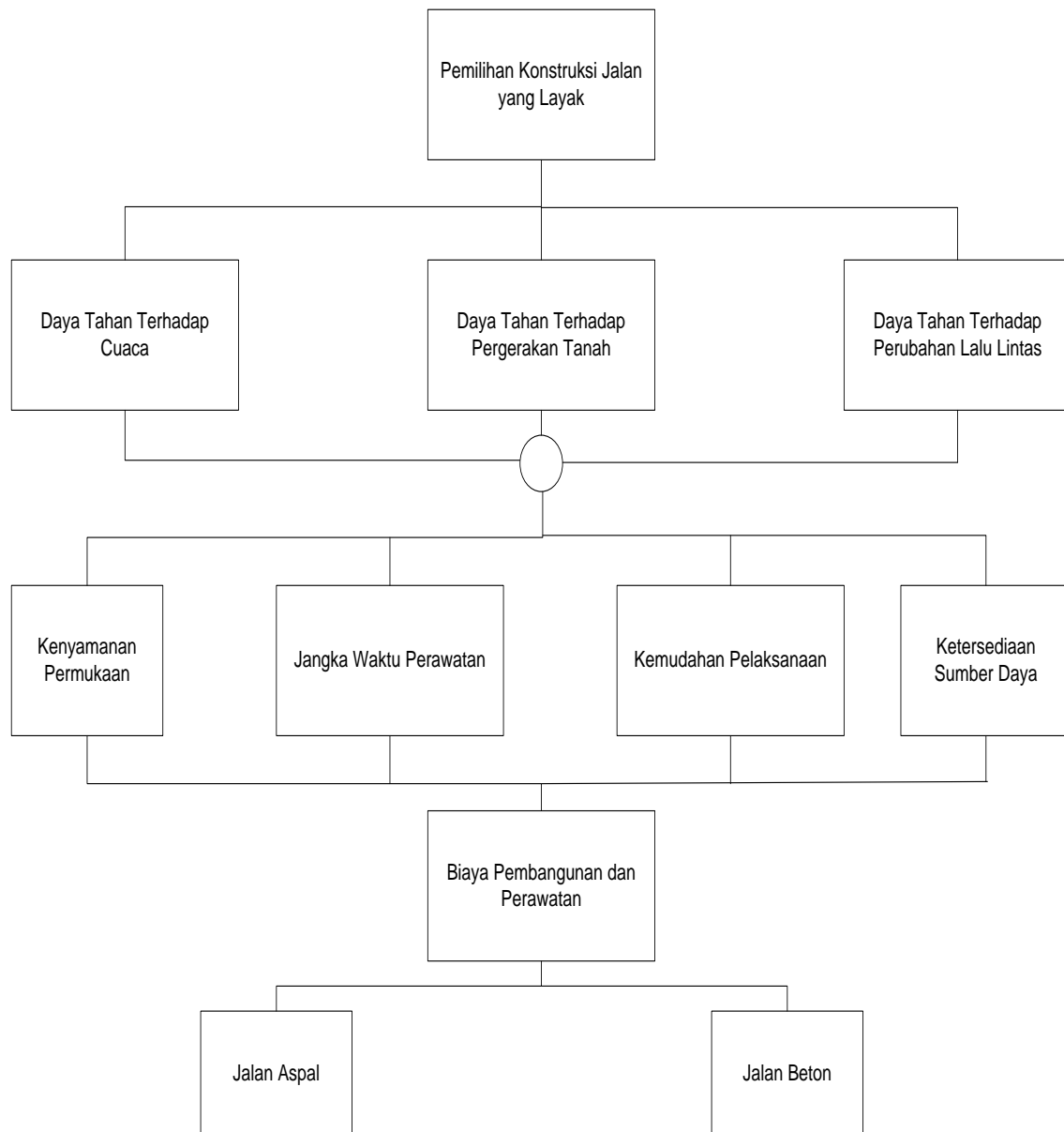
Narasi dari sistem pada Gambar 2 adalah dimulai dari keluarnya kebijakan dari pembuat keputusan akan pemilihan material pembuatan konstruksi jalan apakah jalan beton atau aspal. Jalan beton atau aspal ini berhubungan dengan tingkat kekakuan dari masing-masing material yang berhubungan juga dengan daya tahan. Daya tahan merupakan salah satu faktor penentu untuk menentukan performa dari suatu jalan yang layak. Selain daya tahan faktor lainnya yaitu nilai ekonomis yaitu berupa biaya investasi dan manfaat. Penggunaan material mempunyai keterkaitan dengan biaya investasi, karena masing-masing material memiliki biaya yang berbeda, baik dari segi biaya pembuatan maupun perawatan.

Sedangkan manfaat berhubungan dengan jangka waktu pelayanan dan kapasitas pelayanan yang memiliki keterkaitan dengan kualitas pelayanan. Kualitas pelayanan ada hubungannya dengan umur rencana suatu jalan yang merupakan faktor lain penentu suatu jalan yang layak. Faktor lain untuk menentukan kelayakan jalan adalah fleksibilitas yang berhubungan dengan kemudahan rekonstruksi. Konstruksi jalan dikatakan fleksibel jika mudah dalam memperbaikinya atau menggantinya tanpa melakukan perubahan secara mendasar dari konstruksi yang sudah ada. Sebaliknya jalan kurang fleksibel jika sedikit perbaikan atau penggantian harus diikuti dengan perubahan mendasar terhadap konstruksi dasarnya. Selain itu ada faktor kenyamanan yaitu ukuran performansi yang dirasakan langsung oleh pengguna lalu lintas selama menggunakan jalan tersebut. Umumnya faktor kenyamanan berkaitan dengan kualitas permukaan, karena kendaraan bersentuhan langsung dengan

permukaan jalan. Semakin baik, halus atau rata permukaan, akan memberikan tingkat kenyamanan berkendara yang tinggi. Faktor terakhir yang menentukan jalan layak atau tidak adalah aplikabilitas. Aplikabilitas adalah mudah tidaknya penerapan konstruksi jalan pada suatu tempat. Suatu konstruksi dikatakan memiliki tingkat aplikabilitas tinggi jika konstruksi bersangkutan dapat diterapkan dengan mudah di suatu lokasi. Penerapan ini berhubungan dengan kemudahan pelaksanaan, ketersediaan sumber daya manusia, sumber dana, dan kesesuaian dengan lingkungan sekitar. Maka kebijakan kritis dari masalah ini adalah dari penggunaan material apakah beton atau aspal yang kebijakannya dibuat oleh seorang decision maker.

Program Expert Choice dapat menghitung semua data yang ada dan memberikan panduan dalam melakukan perbandingan berpasangan. Analisa AHP dengan *Expert Choice* (EC) memerlukan pemodelan masalah (mencakup tujuan, kriteria, subkriteria, dan alternatif) dilengkapi rasio perbandingan berpasangannya. *Expert Choice* akan memudahkan proses sintesa dan menghasilkan prioritas masing-masing elemen.

Langkah penghitungannya adalah dengan mulai menetapkan goal/tujuan dari permasalahan, lalu menetapkan kriteria, menetapkan subkriteria yang berhubungan dengan kriteria, menetapkan alternatif, *mempairwise* data sehingga didapat prioritas dari kriteria dan subkriteria serta alternatif. Setelah itu dapat ditampilkan hasil analisis berupa gambar. Gambar 3 menunjukkan struktur hirarki AHP analisis pemilihan kelayakan konstruksi jalan.



**Gambar 3. Struktur Hirarki AHP  
Untuk Analisis Pemilihan Kelayakan Konstruksi Jalan**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

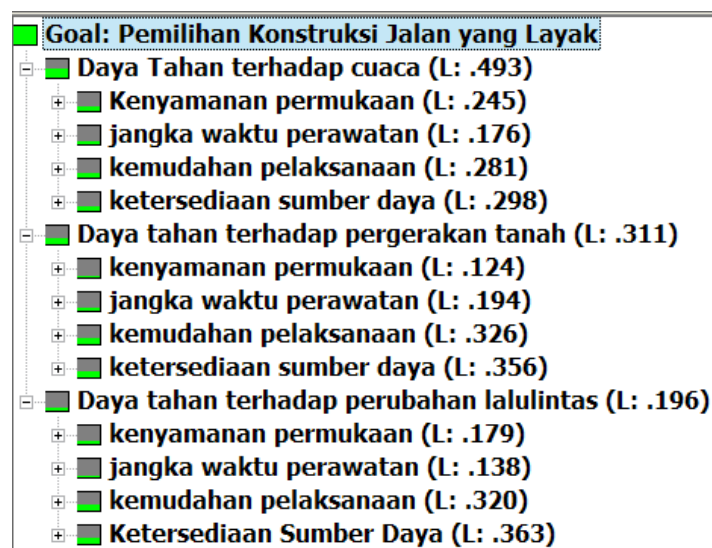
Langkah awal dengan metode AHP expert choice adalah pemodelan masalah dilengkapi rasio perbandingan berpasangannya. Langkah penghitungan yaitu menetapkan goal atau tujuan dari permasalahan, menetapkan kriteria, menetapkan subkriteria yang berhubungan dengan kriteria, menetapkan alternatif, *mempairwise* data sehingga didapat prioritas dari kriteria dan subkriteria serta alternatif.

Setelah itu dapat ditampilkan hasil analisis berupa gambar kerja. Gambar 4. menunjukkan goal, kriteria dan subkriteria. Goal atau tujuannya adalah pemilihan konstruksi jalan yang layak apakah beton atau aspal. Kriteria pertama adalah daya tahan terhadap cuaca, kedua adalah daya tahan terhadap pergerakan tanah, dan ketiga adalah daya tahan terhadap perubahan lalu lintas. Subkriteria terdiri dari kenyamanan permukaan, jangka waktu perawatan, kemudahan

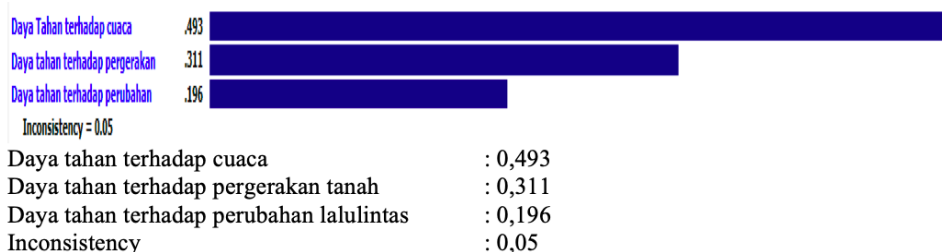
pelaksanaan, ketersediaan sumber daya, pergerakan tanah dan perubahan lalu lintas.

Dari hasil output untuk kriteria tersebut dapat dilihat daya tahan terhadap cuaca menjadi prioritas dengan hasil 0,493. Menunjukkan bahwa faktor daya tahan terhadap cuaca menjadi faktor teknis yang utama dalam menilai prioritas infrastruktur jalan. Campuran yang mengandung aspal akan memberikan ikatan lambat pada kelembaban yang tinggi. Ini dikarenakan udara telah mengandung uap air, sehingga menghalangi air atau larutan yang akan menguap. Pada musim penghujan tahanan gesek permukaan jalan akan berkurang, atau dapat pula berkurang akibat tertutup lumpur, salju, es, atau bahan lainnya, namun pada musim kering

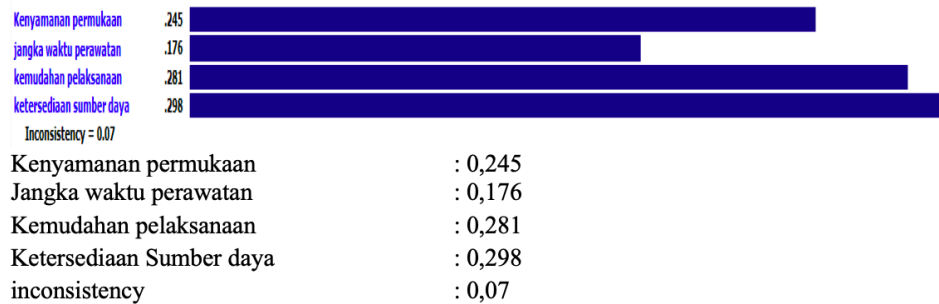
semua jalan memiliki tahanan gesek yang besar. Daya tahan terhadap pergerakan tanah menjadi prioritas kedua setelah cuaca, umumnya sebelum melaksanakan konstruksi jalan ada data tanah proyek yang dapat diidentifikasi terlebih dahulu sehingga jika tanahnya sesuai untuk konstruksi jalan maka pergerakan tanah dapat diminimalisir. Daya tahan terhadap perubahan lalu lintas menjadi paling rendah prioritasnya, karena keadaan lalu lintas cenderung berubah-ubah sehingga sangat minim terjadi kerusakan akibatnya. Kriteria mendapat *inconsistency* kurang dari 1 yaitu 0,05 maka dapat dikatakan konsisten. Setelah itu mempairwise data hingga didapat hasil output seperti pada Gambar 5.



Gambar 4. Goal , Kriteria dan Sub kriteria



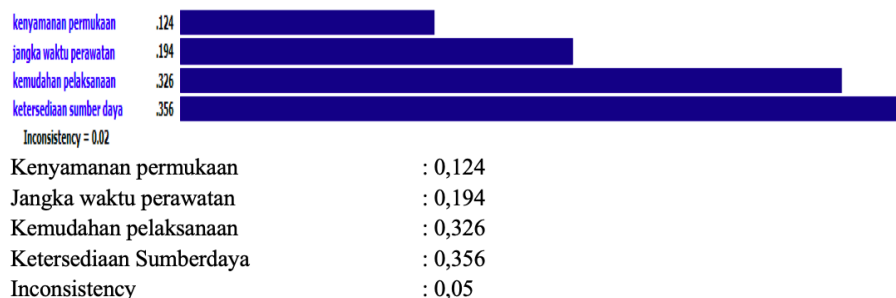
Gambar 5. Hasil Output



**Gambar 6. Subkriteria dari Daya Tahan Terhadap Cuaca**

Subkriteria dari daya tahan terhadap cuaca didapat output seperti pada gambar 6. Dari analisis subkriteria untuk kriteria daya tahan terhadap cuaca dapat dilihat faktor ketersediaan sumber daya menjadi subkriteria prioritas dengan nilai 0,298. Ketersediaan sumber daya erat kaitannya dengan dana yang selalu menjadi kendala terutama ditengah anggaran pembangunan jalan yang terbatas di Indonesia. Faktor ini penentu apakah konstruksi jalan ini dilanjutkan atau tidak. Sedangkan jangka waktu perawatan dengan

nilai 0,176 menjadi paling rendah prioritasnya karena berkaitan cepat atau lamanya perbaikan suatu proyek konstruksi. Terutama yang rusak akibat cuaca buruk, badai dan lainnya. Semakin minimal perawatan dan perbaikannya maka konstruksi itu dinilai baik. Subkriteria mendapat *inconsistency* kurang dari 1 yaitu 0,07 maka dapat dikatakan konsisten. Untuk subkriteria dari daya tahan terhadap pergerakan tanah didapat output seperti pada gambar 7.

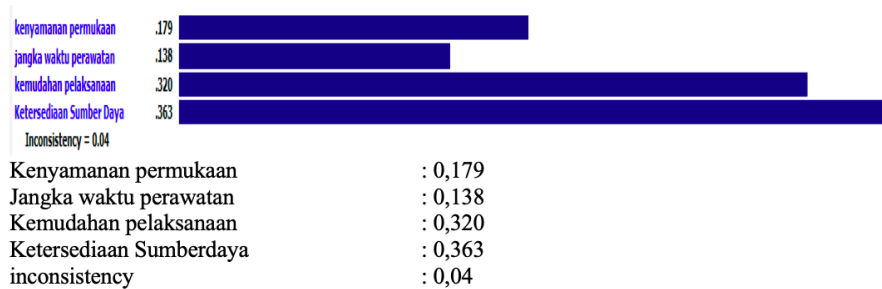


**Gambar 7. Subkriteria dari Daya Tahan terhadap Pergerakan Tanah**

Dari analisis subkriteria untuk kriteria daya tahan terhadap pergerakan tanah dapat dilihat faktor ketersediaan sumber daya menjadi subkriteria prioritas dengan nilai 0,356. Ketersediaan sumber daya menjadi faktor penentu apakah konstruksi jalan tersebut dilanjutkan atau tidak, sumber daya juga menentukan untuk menguji kekuatan tanah yang ada baik dengan uji N-SPT atau uji

dengan software, memerlukan ahli geoteknik untuk mengujinya. Sedangkan kenyamanan permukaan paling rendah prioritasnya dengan nilai 0,124 karena berkaitan dengan kasar atau tidaknya perkerasan jalan dan kenyamanan pengguna jalan ketika melewati jalan tersebut. Subkriteria mendapat *inconsistency* kurang dari 1 yaitu 0,05 maka dapat dikatakan konsisten.





**Gambar 8. Subkriteria dari Daya Tahan Terhadap Perubahan Lalu Lintas**

Subkriteria dari daya tahan terhadap perubahan lalu lintas didapat output seperti pada gambar 8. Dari analisis subkriteria untuk kriteria daya tahan terhadap perubahan lalu lintas dapat dilihat faktor ketersediaan sumber daya masih menjadi subkriteria prioritas dengan nilai 0,363. Ketersediaan sumber daya menjadi faktor penentu apakah konstruksi jalan tersebut dilanjutkan atau tidak, sumber daya juga menentukan untuk melihat perubahan lalu lintas yang ada, baik pada saat arus lalu lintas padat ataupun pada saat arus lancar. Sedangkan jangka waktu perawatan paling rendah prioritasnya dengan nilai 0,138 karena berkaitan dengan waktu cepat atau

lamanya perbaikan suatu proyek konstruksi. Terutama yang rusak akibat arus lalu lintas padat maka banyak juga beban yang harus diampu oleh material jalan. Semakin minimal perawatan dan perbaikannya maka konstruksi itu dinilai baik. lama tidaknya perubahan lalu lintas yang terjadi.. Subkriteria mendapat *inconsistency* kurang dari 1 yaitu 0,04 maka dapat dikatakan konsisten. Alternatif secara umum jalan beton lebih unggul dari jalan aspal dengan output seperti pada gambar 9. Dari analisis secara keseluruhan yang melibatkan faktor-faktor dalam skala prioritas maka jalan beton lebih unggul dua kali lipat dibandingkan dengan aspal.



**Gambar 9. Alternatif Secara Umum Jalan Beton Lebih Unggul dari Jalan Aspal**

## SIMPULAN

Analisis dengan AHP metode Expert Choice menunjukkan bobot tertinggi pada faktor teknis adalah faktor daya tahan terhadap cuaca sebagai prioritas dengan nilai 0,493. Hasil ini mengindikasikan bahwa faktor daya tahan terhadap cuaca dianggap faktor teknis yang paling penting dalam menilai layak atau tidaknya suatu konstruksi jalan. Setelah itu, bobot tertinggi pada faktor non teknis adalah

faktor ketersediaan sumber daya dengan nilai prioritas 0,298 terhadap cuaca, 0,356 terhadap pergerakan tanah dan 0,363 terhadap perubahan lalu lintas. Analisis tersebut menunjukkan bahwa faktor non teknis yang paling dipertimbangkan dalam pemilihan kelayakan jalan terhadap cuaca adalah faktor ketersediaan sumber daya merupakan. Terdapat empat faktor yang menunjukkan keunggulan dari jalan beton, yaitu daya tahan

terhadap cuaca, daya tahan terhadap pergerakan tanah, daya tahan terhadap lalu lintas dan jangka waktu perawatan yang perbandingan keunggulannya dengan konstruksi aspal adalah rata-rata enam kali. Keunggulan konstruksi aspal terdapat pada faktor-faktor kenyamanan permukaan jalan, kemudahan pelaksanaan pembangunan, ketersediaan sumber daya dan teknologi serta biaya dengan yang perbandingan keunggulannya dengan konstruksi beton adalah rata-rata empat kali. Semua kriteria mendapat *inconsistency* kurang dari 1 maka dapat dikatakan konsisten. Hasil analisis dari seluruh faktor yang telah ditinjau, dapat disimpulkan bahwa jalan dengan konstruksi beton lebih unggul jika dibandingkan jalan dengan konstruksi aspal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyanto., A. (2008). *“Perbandingan Kelayakan Jalan Beton dan Aspal dengan Metode Analytic Hierarchy Process (Ahp) (Studi Kasus Jalan Raya Demak – Godong)”* Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang.
- Dinariana, Dwi. (2013). *“Analysis Feasibility Asphalt Pavement And Concrete Pavement With Analytical Hierarchy Prrocess (AHP) Method”* Universitas Muhammadiyah Surakarta, Solo
- Ignasius, Gerardus., Djakfar, Ludfi & Anwar, Ruslin.(2014). *“Studi Penentuan Prioritas Pengembangan Jaringan Jalan Di Kabupaten Lembata – Provinsi NTT”*, Jurnal Rekayasa Sipil, Vol.8, No.1.
- Irawan, Hafit., Ismiyati & Pudjianto, B. (2016). *“Penentuan Skala Prioritas Penanganan Jalan Kabupaten di Kabupaten Kudus Dengan Metode Analytical Hierarchy Process”*Pascasarjana, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Kurnia Putri, Puji. (2019). *“Implementasi Metode Analytical Hierarchy Process (AHP) Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pembelian Rumah di Kota Tangerang”*, TEKNOINFO, Vol. 13 No 1, 2019
- Mulyani, Sri Yeni & Widayat , Djoko. (2013). *“Pengembangan Model Analitis Perhitungan Temperatur Perkerasan Jalan Untuk Penentuan Kelas Kinerja Aspal”*, Puslitbang Jurnal Jalan dan Jembatan, Vol.30, No.1, hal 16-21.
- Rulan. (2013). *“Prioritas Pemeliharaan Jalan Non Lingkungan di Kota Surakarta Dengan Metode AHP (Analytical Hierarchy Process)”*Sarjana, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Sjahdanurliwan, M. (2003). *“Karakteristik Aspal yang Diperlukan Sebagai Bahan Jalan”*, Jurnal Litbang Jalan, Vol.20, No.4, hal 1-4, Desember.
- Sjahdanurliwan, M. (2008). *“Kelebihan Serta Kekurangan Perkerasan Beraspal dan Beton”*, Puslitbang Jalan dan Jembatan, Vol.25, No.1, hal 1-11.
- Yusuf., A.(2006). *“Kinerja Sistem Drainase yang Berkelanjutan Berbasis Partisipasi Masyarakat”* Pascasarjana Universitas Diponegoro, Semarang